

⑤

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  PATENTAMT

X

DT 21 16 441 B 2

⑪

## Auslegeschrift 21 16 441

⑫

Aktenzeichen: P 21 16 441.0-21

⑬

Anmeldetag: 3. 4. 71

⑭

Offenlegungstag: 12. 10. 72

⑮

Bekanntmachungstag: 10. 2. 77

⑯

Unionspriorität:

⑰ ⑯ ⑯

⑯

Bezeichnung: Achsgetriebe für Kraftfahrzeuge mit Portalachse

⑰

Anmelder: Xaver Fendt &amp; Co, 8952 Marktoberdorf

⑰

Erfinder: Görner, Friedrich, 8952 Marktoberdorf

⑯

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

US 26 93 392

US 17 92 485

21 16 441 B 2

## Patentansprüche:

1. Achsgetriebe für Kraftfahrzeuge mit Portalachse, bei welchem die Antriebsleistung vom Fahrzeugantrieb über ein Wechselgetriebe und ein Ausgleichsgetriebe auf rechts- und linksseitige Achswellen und von diesen über je ein innerhalb des Achstrichters angeordnetes Unterstellungsgetriebe, welches aus einem Standgetriebe mit außen verzahnten Stirnrädern besteht, auf das auf der Radantriebswelle angeordnete Endrad geleitet wird, wobei das Unterstellungsgetriebe innerhalb des nach unten ragenden Gehäuseteils der Portalachse angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die die Unterstellung bewirkende Antriebsverbindung von der Achswelle (1) zum Endrad (11) über eine in der Verlängerung der Achswelle (1), aber von dieser getrennt angeordnete Ritzelwelle (3) erfolgt und zwischen Ritzelwelle (3) und Endrad (11) zwei Vorgelegewellen (7 und 8) parallel wirkend angeordnet sind.

2. Achsgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachsen (22 und 23) der Vorgelegewellen (7 bzw. 8) und der Achswelle (1) in einer gemeinsamen Ebene (28) liegen.

3. Achsgetriebe nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ritzelwelle (3) radial allseitig beweglich gelagert ist.

4. Achsgetriebe nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung der Achswelle (1) und der Ritzelwelle (3) über eine Kupplungsmuffe (2) erfolgt.

5. Achsgetriebe nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ritzelwelle (3) gegen axiale Verschiebung einenends mit ihrer Stirnfläche (18) an einem Bolzen (19) anliegt und anderenends innerhalb der Kupplungsmuffe (2) gesichert ist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Achsgetriebe für Kraftfahrzeuge mit Portalachse, bei welchem die Antriebsleistung vom Fahrzeugantrieb über ein Wechselgetriebe und ein Ausgleichsgetriebe auf rechts- und linksseitige Achswellen und von diesen über je ein innerhalb des Achstrichters angeordnetes Unterstellungsgetriebe, welches aus einem Standgetriebe mit außen verzahnten Stirnrädern besteht, auf das auf der Radantriebswelle angeordnete Endrad geleitet wird, wobei das Unterstellungsgetriebe innerhalb des nach unten ragenden Gehäuseteils der Portalachse angeordnet ist.

Bei Kraftfahrzeugen, Arbeits- und Nutzfahrzeugen erfolgt in der Regel die Übertragung der Antriebsleistung vom Motor aus über ein schaltbares Getriebe auf ein Ausgleichsgetriebe. Von hier aus werden die treibenden Räder über rechts- und linksseitige Achswellen der Vorder- bzw. Hinterachse angetrieben. Um die Ausgleichsgetriebe, die Bremsen und auch das Schaltgetriebe u. dgl. von den Kräften her klein dimensionieren zu können, ist eine große Hinterachsübersetzung erforderlich bzw. wünschenswert.

Durch die US-PS 26 93 392 ist bereits ein Achsgetriebe der eingangs beschriebenen Art bekannt geworden, bei dem allerdings infolge der einstufigen Ausbildung des Standgetriebes das mit diesem erreichte Überset-

zungsverhältnis relativ klein bleibt. In der Regel sind mit außenverzahnten Stirnrädern erzielte Übersetzungen auf ein Verhältnis von  $i = 1:6$  begrenzt. Daraus ergeben sich bei vorgeschriebener Antriebsleistung 5 große und breite Stirnräder, deren Lebensdauer zudem wegen schlechter Tragfähigkeit und der daraus resultierenden partiellen Überlastung der Zähne begrenzt ist.

Diese Nachteile sind bei einer anderen, durch die US-PS 17 92 485 bekannten Getriebeanordnung, bei der zwischen dem Ausgleichsgetriebe und den Radantriebswellen je ein leistungsverzweigendes Standgetriebe mit außen verzahnten Stirnrädern angeordnet ist, beseitigt worden. Wegen der um  $120^\circ$  versetzten koaxialen Anordnung von drei Vorgelegewellen des Standgetriebes, mit dem bereits ein erheblich größeres Übersetzungsverhältnis als mit einem einstufigen Standgetriebe erzielt werden kann, ist jedoch auch dieses Getriebe für eine Verwendung in Portalachsen ungeeignet, da der nach unten ragende Gehäuseteil der Portalachse nach unten wesentlich größer baut. Daraus folgt eine Verringerung der Bodenfreiheit, welche aber gerade für Fahrzeuge, die sich oftmals über stark unebenes Gelände bewegen müssen, nicht hingenommen werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Achsgetriebe der eingangs genannten Art so auszubilden, daß unter Vermeidung der aufgezeigten Nachteile solche Vorteile der bekannten Getriebe, wie hohes Übersetzungsverhältnis sowie aus der Leistungsverzweigung resultierende Erhöhung der Lebensdauer infolge kleinerer, schmälerer und damit besser tragender Zahnräder oder Erhöhung der übertragbaren Leistung bei geringem Platzbedarf in sich vereinigt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt dadurch, daß die die Unterstellung bewirkende Antriebsverbindung von der Achswelle zum Endrad über eine in der Verlängerung der Achswelle, aber von dieser getrennt angeordnete Ritzelwelle erfolgt und zwischen Ritzelwelle und Endrad zwei Vorgelegewellen parallel wirkend angeordnet sind.

Dabei ermöglicht die Anordnung zweier Vorgelegewellen, die über ihre Stirnräder und dem Ritzel unmittelbar mit der Ritzelwelle in Wirkverbindung stehen, eine gedrängte Bauweise, des nach unten ragenden Gehäuseteils der Portalachse, was sich besonders hinsichtlich der Bodenfreiheit günstig auswirkt. Darüber hinaus ergibt sich durch die Trennung der Ritzelwelle von der Achswelle die Möglichkeit, auf ein Lager in unmittelbarer Nähe des Ritzels verzichten zu können. Damit kann sich das von den Stirnrädern auf den Vorgelegewellen geführte Ritzel frei einstellen, was für ein den jeweils gegebenen Verhältnissen optimal angepaßtes Tragbild der Zahnflanken unerlässlich ist. Ein weiterer, hinzukommender Vorteil ist darin zu sehen, daß eine gute Austauschmöglichkeit für das vorgeschlagene Achsgetriebe besteht bei Fahrzeugen, die bisher mit einem einfachen Standgetriebe ausgerüstet waren.

Die bereits durch den Hauptanspruch erzielten Vorteile werden noch ausgeprägter durch die Merkmale des 2. und 3. Patentanspruches. So ergibt sich daraus, daß die Drehachsen der Vorgelegewellen und der Achswelle in einer gemeinsamen Ebene liegen, eine von Störkräften freie Führung des Ritzels bzw. Lagerung der Ritzelwelle. Ähnliches gilt für die zweckmäßige Weiterbildung, daß die Ritzelwelle radial allseitig beweglich gelagert ist. Dies erlaubt es der Ritzelwelle,

sich ständig parallel zur Achswelle auszurichten, was das Tragbild der Zahnflanken weiter verbessert und gewährleistet, daß die Leistungsübertragung jeweils zur Hälfte auf die Vorgelegewellen und von dort aus auf das Endrad erfolgt. Daher können die Fertigungstoleranzen der außenverzahnten Stirnräder in normalen Grenzen gehalten werden.

Das selbständige Ausrichten der Ritzelwelle wird auf einfache Weise dadurch gewährleistet, daß die Verbindung der Achswelle und der Ritzelwelle über eine 10 Kupplungsmuffe erfolgt. Diese weist in radialer Richtung ein ausreichendes Spiel auf. Gleichzeitig wird über die Kupplungsmuffe der Kraftfluß geschlossen.

Zur einfachen axialen Festlegung der Ritzelwelle ist es ferner zweckmäßig, daß die Ritzelwelle gegen axiale 15 Verschiebung einenends mit ihrer Stirnfläche an einem Bolzen anliegt und anderenends innerhalb der Kupplungsmuffe gesichert ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Achsgetriebes,

Fig. 2 eine Schnittansicht einer Portalachse mit darin gelagertem Achsgetriebe,

Fig. 3 die schematische Darstellung der Schnittansicht nach der Linie A-B in Fig. 2 und

Fig. 4 die Schnittansicht nach der Linie C-D in Fig. 3.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte linkssitzige Achswelle 1 wird durch den nicht dargestellten Fahrzeugantrieb über ein Wechselgetriebe und ein Ausgleichsgetriebe (ebenfalls nicht dargestellt) angetrieben. Die Achswelle 1 steht über eine Kupplungsmuffe 2, deren Zweck unten noch näher erläutert werden soll, mit einer Ritzelwelle 3 in Antriebsverbindung. Am Ende der Ritzelwelle 3 ist drehfest ein Ritzel 4 angeordnet. Das Ritzel 4 kämmt, wie auch in Fig. 3 gezeigt ist, während des Antriebs mit zwei weiteren Stirnrädern 5 und 6, die auf Vorgelegewellen 7 und 8 drehfest angeordnet sind. Weiter sind auf den Vorgelegewellen 7 und 8 Stirnräder 9 bzw. 10 angeordnet, die mit dem Endrad 11, welches das linke Treibrad 12 des Fahrzeugs antreibt, in Eingriff stehen. Die Leistungsübertragung erfolgt gemäß dieser Anordnung, ausgehend von der Achswelle 1 über die Kupplungsmuffe 2, 45 die Ritzelwelle 3, das Ritzel 4 und über die

Vorgelegewellen 7 und 8 mit den Stirnrädern 5 und 6 bzw. 9 und 10 auf das Endrad 11. Es findet also innerhalb des Achsgetriebes eine Leistungsverzweigung statt, die es ermöglicht, die Abmessungen der einzelnen Stirnräder klein zu halten.

Fig. 2 zeigt das äußere Ende einer Portalachse 13. Im Achsgehäuse 14 ist die linkssitzige Achswelle 1 innerhalb eines Lagers 15 drehbar gelagert und axial geführt. An ihrem äußeren Ende weist die Achswelle 1 einen Profilkranz 16 auf. Die drehfeste Verbindung der Achswelle 1 mit der Ritzelwelle 3, die ihrerseits ebenfalls einen Profilkranz 17 aufweist, erfolgt – wie bereits erwähnt – über eine entsprechend profilierte Kupplungsmuffe 2. Das Profil der Kupplungsmuffe 2 weist gegenüber den Profilkranzen 16 und 17 ein relativ großes Spiel auf, welches der Ritzelwelle 3 erlaubt, radial je nach Lage des Ritzels 4 auszuweichen, damit die Drehachse 24 des Ritzels 4 parallel zu der Achswelle 1 und den Vorgelegewellen 7 und 8 bleibt, 20 was für ein einwandfreies Tragen der Ritzelzähne unbedingt erforderlich ist.

Die Stirnfläche 18 der Ritzelwelle 3 liegt an der Stirnfläche 20 eines Bolzens 19 an, wobei die Stirnfläche 20 einen niedrigeren Reibbeiwert aufweist. Die Ritzelwelle 3 ist somit durch diese Maßnahme gegen axiales Verschieben einmal in einer Richtung durch den Bolzen 19 gesichert, während die Sicherung in entgegengesetzter Richtung durch einen innerhalb der Kupplungsmuffe 2 angeordneten Sicherungsring 21 gewährleistet ist.

Das Ritzel 4 steht, wie bereits erwähnt, mit Stirnrädern 5 und 6, die auf den Vorgelegewellen 7 und 8 drehfest gelagert sind, in Antriebsverbindung. Die Anordnung der Stirnräder 5 und 6 auf den Vorgelegewellen 7 und 8 geht im übrigen aus Fig. 4 hervor. Wie insbesondere Fig. 3 zu entnehmen ist, liegen dabei die Drehachsen 22 und 23 der Vorgelegewellen 7 und 8 sowie die verlängerte und bei nicht ausgelenkter Ritzelwelle 3 mit deren Drehachse 24 fluchtende Drehachse der Achswelle 1 in einer gemeinsamen Ebene 28.

Weiter ist aus Fig. 2 ersichtlich, daß sich das Achsgetriebe bis in den nach unten ragenden Teil 19 der Portalachse 13 erstreckt. Dabei ist die das Endrad 11 tragende Radartriebswelle 25 mittels Lagen 26 und 27 innerhalb des Achsgehäuses 14 gelagert.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

